


**SOLID POLYMER ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL****Publication number:** JP2001043871**Publication date:** 2001-02-16**Inventor:** SO ITSUSHIN**Applicant:** AISIN SEIKI**Classification:**

**- International:** H01M8/02; H01M8/04; H01M8/10; H01M8/24;  
H01M8/02; H01M8/04; H01M8/10; H01M8/24; (IPC1-7):  
H01M8/02; H01M8/10

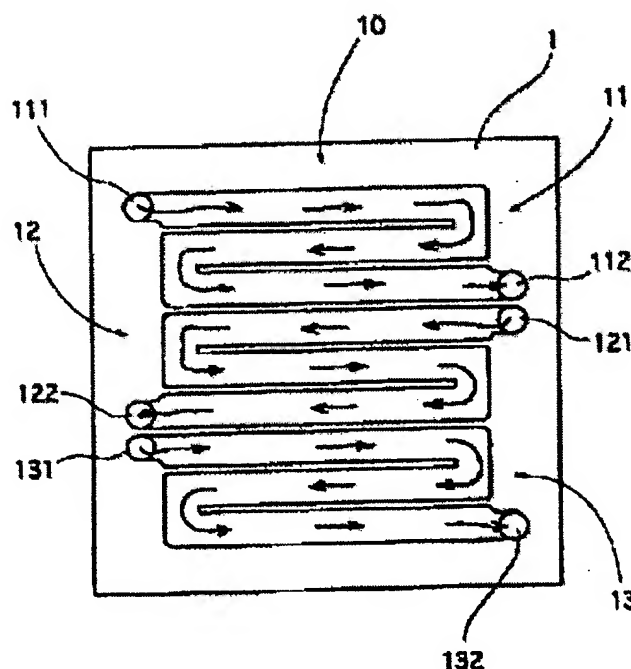
**- European:** H01M8/02B2; H01M8/04B4; H01M8/24D

**Application number:** JP19990216019 19990729**Priority number(s):** JP19990216019 19990729**Also published as:** US6461754 (B1)

Report a data error here

**Abstract of JP2001043871**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To equalize cell internal resistance in cell surfaces and distribution of current density, by enabling temperature patterns to have different gradients in different areas of a refrigerant passage, enabling a refrigerant to have nonlinear temperature-gradient patterns on cell surfaces and have arbitrary temperature gradient patterns, and inhibiting a fuel electrode and an air electrode from becoming locally dry or locally damp excessively. **SOLUTION:** In this solid polymer electrolyte type fuel cell equipped with a refrigerant circulating circuit, a refrigerant passage 10 formed in a refrigerant passage plate 1 so as to face a cell is divided into a plurality of areas 11, 12, 13, and refrigerant inlets 111, 121, 131 are formed on one end of the areas 11, 12, 13, respectively, of the divided refrigerant passage 10. Further, refrigerant discharge ports 112, 122, 132 are formed on the other end of the areas 11, 12, 13, respectively.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-43871

(P2001-43871A)

(43)公開日 平成13年2月16日(2001.2.16)

(51)IntCl.<sup>7</sup>

H 0 1 M 8/02  
8/10

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02  
8/10

テーマコード(参考)

R 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-216019

(22)出願日 平成11年7月29日(1999.7.29)

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 曾 一新

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(74)代理人 100083046

弁理士 ▲高▼橋 克彦

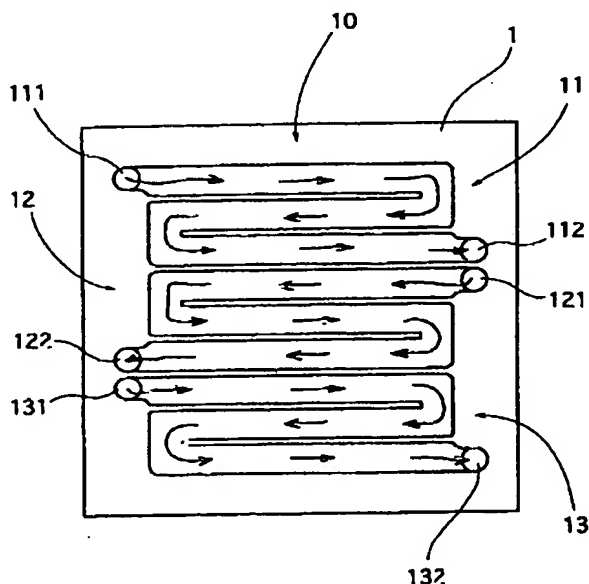
Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC08

(54)【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池

(57)【要約】

【課題】 冷媒通路の各領域毎に異なる勾配の温度パターンを可能にし、セル面における冷媒の非線形の温度勾配のパターンおよび任意の温度勾配のパターンを可能にするとともに、燃料極と空気極における局部的乾きと局部的湿りすぎを抑え、セル面における電池の内部抵抗、電流密度の分布の均一化を図ること。

【解決手段】 冷媒の循環回路を備えた固体高分子電解質型燃料電池において、冷媒通路板1に形成されるセルに面する冷媒通路10が複数の領域11、12、13に分割され、分割された前記冷媒通路の各領域11、12、13の一端に冷媒導入口111、121、131が形成されるとともに、前記各領域11、12、13の他端に冷媒排出口112、122、132が形成される固体高分子電解質型燃料電池。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒の循環回路を備えた固体高分子電解質型燃料電池において、冷媒通路板に形成されるセルに面する冷媒通路が複数の領域に分割され、分割された前記冷媒通路の各領域の一端に冷媒導入口が形成されるとともに、前記各領域の他端に冷媒排出口が形成されることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項2】 請求項1において、前記冷媒通路の各領域の一端に形成される前記冷媒導入口と、前記各領域の他端に形成される前記冷媒排出口とが、互いに近接して配設されていることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項3】 請求項2において、互いに近接して配設された前記冷媒導入口と前記冷媒排出口とが連通して、分割された前記複数の領域が直列的に連絡していることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項4】 請求項3において、互いに近接して配設された前記冷媒導入口と前記冷媒排出口とが、熱交換器を介して連通していることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項5】 請求項3において、互いに近接して配設された前記冷媒排出口が、流量調整器に連通しているとともに、前記冷媒導入口が、分流器を介して前記冷媒排出口に連通していることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項6】 請求項5において、下流側の前記冷媒導入口と上流側の前記冷媒排出口に連通している前記分流器との間に熱交換器が介挿されていることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項7】 請求項6において、下流側の前記冷媒導入口が、前記分流器を介して上流側の前記冷媒排出口に連通している前記流量調整器と前記熱交換器とに合流器を介して連通していることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、冷媒の循環回路を備えた固体高分子電解質型燃料電池において、冷媒通路板に形成されるセルに面する冷媒通路が複数の領域に分割され、分割された前記冷媒通路の各領域の一端に冷媒導入口が形成されるとともに、前記各領域の他端に冷媒排出口が形成される固体高分子電解質型燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の固体高分子電解質型燃料電池（USP4988583）は、燃料電池のセル温度をある希望する値で維持するために、図12に示されるように冷

媒の循環通路Pが設けられており、冷媒通路板PT、燃料と空気通路板における冷媒、燃料および空気の流れは、導入口Iから排出口Oに向かって全体に亘り一方向になっているのが、多くの固体高分子電解質型燃料電池における設計上の特徴であった。

【0003】 このような特徴を有する燃料通路と空気通路形状においては、ガスの流れ方向に沿って、燃料極と空気極におけるガス組成と圧力、温度、湿度などが変化し、面方向に線形の勾配が形成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の固体高分子電解質型燃料電池は、上述した前記冷媒通路の形状においては、主に反応廃熱との熱交換によるセル面における冷媒の温度勾配のパターンは、前記のようなガス配流の特徴を有する燃料極と空気極が求める局所的な圧力、温度と湿度の好ましい状態のものではなかったという問題があった。

【0005】 その理由は、上述したような燃料と空気の流れ方下では雰囲気中の湿度、温度の一様性の観点より求められるセル温度が、非線形的なものであるのに対して、上述した前記冷媒通路の下では、セル面における冷媒の温度勾配が線形的なもののしかできないため、セル面方向において燃料極と空気極のガス状態が一様にならないという問題があった。

【0006】 これを原因にして、電池の内部抵抗のバラツキが起きる。引いてはセル面における電流密度のバラツキを生む。電流密度の不均一がセル内の反応熱分布のバラツキを生み出し、熱管理と水管理が困難になるとともに、これが原因となって、触媒、イオン交換膜の熱履歴の相違が大きく、触媒とイオン交換膜の耐久性能を損なうことになる。したがって、冷媒の温度勾配の最適化を可能にする冷媒の通路形状が求められる。

【0007】 そこで本発明者は、冷媒の循環回路を備えた固体高分子電解質型燃料電池において、冷媒通路板に形成されるセルに面する冷媒通路を複数の領域に分割して、分割された前記冷媒通路の各領域の一端に冷媒導入口を形成するとともに、前記各領域の他端に冷媒排出口を形成するという本発明の技術的思想に着眼し、更に研究開発を重ねた結果、前記冷媒通路の各領域毎に異なる勾配の温度パターンを可能にし、セル面における冷媒の非線形の温度勾配のパターンおよび任意の温度勾配のパターンを可能にするとともに、燃料極と空気極における局部的乾きと局部的湿りすぎを抑え、セル面における電池の内部抵抗、電流密度の分布の均一化を図るという目的を達成する本発明に到達した。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明（請求項1に記載の第1発明）の固体高分子電解質型燃料電池は、冷媒の循環回路を備えた固体高分子電解質型燃料電池において、冷媒通路板に形成されるセルに面する冷媒通路が複

数の領域に分割され、分割された前記冷媒通路の各領域の一端に冷媒導入口が形成されるとともに、前記各領域の他端に冷媒排出口が形成されるものである。

【0009】本発明（請求項2に記載の第2発明）の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第1発明において、前記冷媒通路の各領域の一端に形成される前記冷媒導入口と、前記各領域の他端に形成される前記冷媒排出口とが、互いに近接して配設されているものである。

【0010】本発明（請求項3に記載の第3発明）の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第2発明において、互いに近接して配設された前記冷媒導入口と前記冷媒排出口とが連通して、分割された前記複数の領域が直列的に連絡しているものである。

【0011】本発明（請求項4に記載の第4発明）の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第3発明において、互いに近接して配設された前記冷媒導入口と前記冷媒排出口とが、熱交換器を介して連通しているものである。

【0012】本発明（請求項5に記載の第5発明）の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第3発明において、互いに近接して配設された前記冷媒排出口が、流量調整器に連通しているとともに、前記冷媒導入口が、分流器を介して前記冷媒排出口に連通しているものである。

【0013】本発明（請求項6に記載の第6発明）の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第5発明において、下流側の前記冷媒導入口と上流側の前記冷媒排出口に連通している前記分流器との間に熱交換器が介挿されているものである。

【0014】本発明（請求項7に記載の第7発明）の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第6発明において、下流側の前記冷媒導入口が、前記分流器を介して上流側の前記冷媒排出口に連通している前記流量調整器と前記熱交換器とに合流器を介して連通しているものである。

【0015】

【発明の作用および効果】上記構成より成る第1発明の固体高分子電解質型燃料電池は、冷媒通路板に形成されるセルに面する冷媒通路が複数の領域に分割され、分割された前記冷媒通路の各領域の一端に冷媒導入口が形成されるとともに、前記各領域の他端に冷媒排出口が形成されるので、前記冷媒通路の各領域の一端に形成された前記冷媒導入口から導入され前記各領域の他端に形成された前記冷媒排出口から排出されるため、前記冷媒通路の各領域における温度勾配が異なる温度パターンを可能にするという効果を奏する。

【0016】上記構成より成る第2発明の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第1発明において、前記冷媒通路の各領域の一端に形成される前記冷媒導入口と、前記各領域の他端に形成される前記冷媒排出口とが、互いに近接して配設されているので、上流側の前記冷媒排出口から排出された冷媒を下流側の前記冷媒導入口に導入するのが容易であるという効果を奏する。

【0017】上記構成より成る第3発明の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第2発明において、互いに近接して配設された前記冷媒導入口と前記冷媒排出口とが連通して、分割された前記複数の領域が直列的に連絡して冷媒が供給されるので、前記冷媒通路の各領域における異なった温度勾配が連続する温度パターンを可能にするという効果を奏する。

【0018】上記構成より成る第4発明の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第3発明において、互いに近接して配設された前記冷媒導入口と前記冷媒排出口とが、熱交換器を介して連通しているので、前記熱交換器によって温度制御された冷媒が前記冷媒導入口を介して下流側の領域に供給されるため、セル面における冷媒の非線形の温度勾配のパターンおよび任意の温度勾配のパターンを可能にするという効果を奏する。

【0019】上記構成より成る第5発明の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第3発明において、互いに近接して配設された前記冷媒排出口が、流量調整器に連通しているとともに、前記冷媒導入口が、分流器を介して前記冷媒排出口に連通しているので、上流側の前記冷媒排出口から排出された冷媒の通過流量を前記流量調整器によって調整するため、前記分流器を介して下流側の領域の前記冷媒導入口に導入される冷媒の量も制御されるので、セル面における冷媒の非線形の温度勾配のパターンおよび任意の温度勾配のパターンを可能にするという効果を奏する。

【0020】上記構成より成る第6発明の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第5発明において、下流側の前記冷媒導入口と上流側の前記冷媒排出口に連通している前記分流器との間に熱交換器が介挿されているので、下流側の領域の前記冷媒導入口に導入される流量が制御された冷媒の温度も前記熱交換器によって制御されるため、セル面における冷媒の所望の非線形の温度勾配のパターンおよび任意の温度勾配のパターンを可能にするとともに、燃料極と空気極における局部的乾きと局部的湿りすぎを抑え、セル面における電池の内部抵抗、電流密度の分布の均一化を図るという効果を奏する。

【0021】上記構成より成る第7発明の固体高分子電解質型燃料電池は、前記第6発明において、下流側の前記冷媒導入口が、前記分流器を介して上流側の前記冷媒排出口に連通している前記流量調整器と前記熱交換器とに合流器を介して連通しているので、上流側の前記冷媒排出口から排出され前記流量調整器によって流量が調整された冷媒と、上流側の前記冷媒排出口から排出され前記熱交換器によって温度制御された冷媒とが前記合流器によって合流され下流側の領域の前記冷媒導入口に導入されるため、セル面における冷媒の所望の非線形の温度勾配のパターンおよび任意の温度勾配のパターンを可能にするとともに、燃料極と空気極における局部的乾きと局部的湿りすぎを抑え、セル面における電池の内部抵

抗、電流密度の分布の均一化を図るという効果を奏する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態につき、図面を用いて説明する。

【0023】(第1実施形態) 本第1実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、図1ないし図4に示されるように冷媒の循環回路を備えた固体高分子電解質型燃料電池において、冷媒通路板1に形成されるセルに面する冷媒通路10が複数の領域11、12、13に分割され、分割された前記冷媒通路の各領域11、12、13の一端に冷媒導入口111、121、131が形成されるとともに、前記各領域11、12、13の他端に冷媒排出口112、122、132が形成されるものである。

【0024】前記固体高分子電解質型燃料電池は、図3および図5に示されるように対向する陰極である水素極53、54と陽極である空気極55、56の2枚の電極によって電解質である高分子イオン交換膜57を挟持する構造の電極ユニット51、52の間に空気通路64、水素吸排気通路65等が形成されているセパレータ61、62が介挿され、前記セパレータ62に対して冷媒通路66が形成されたセパレータ63を当接させ、これらの構成要素が必要数だけ積層されたものである。尚、前記冷媒通路66が形成された前記セパレータ63が、本第1実施形態における上述した冷媒通路板1に相当する。

【0025】前記冷媒通路10の複数の領域に関して、本第1実施形態においては一例として説明の簡便の観点より図1および図2に示されるように3個に分割する例について示したが、必要に応じて任意の数nの領域に分割すれば良いが、その場合の一般化として、冷媒の温度勾配をn段形成するために、外付けの熱交換器および(流量調整器—第2実施形態)の個数をn-1にし、冷媒の導入口と排出口の組数をnにすれば良い。

【0026】前記冷媒通路の第2および第3領域12、13の一端に形成される前記冷媒導入口121、131と、上流側の第1および第2領域11、12の他端に形成される前記冷媒排出口112、122とが、互いに近接して配設されている。

【0027】互いに近接して配設された前記冷媒導入口121、131と前記冷媒排出口112、122とが連通して、分割された前記複数の領域11、12、13が直列的に連絡している。

【0028】図2に示されるように互いに近接して配設された前記冷媒導入口121、131と前記冷媒排出口112、122とが、外部に配設され冷媒の温度を制御する熱交換器21、22を介して連通している。

【0029】本第1実施形態において、冷媒循環機構を持つ燃料電池スタックは、図4に示されるように上述したような各冷媒通路板1に形成された前記冷媒導入口1

11、121、131と前記冷媒排出口112、122、132は、各冷媒配流マニホールド1110、1120、1210、1220、1310、1320に連絡している。

【0030】本第1実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、前記冷媒通路板1における冷媒流れの系統図である図1および図2に示されるように冷媒が、前記冷媒導入口111を通して燃料電池の前記冷媒通路の第1の領域11内に導入され、前記冷媒導入口111と前記冷媒排出口112を連結する冷媒通路を流れ、そして前記冷媒排出口112から電池の外に排出される。

【0031】電池の外に排出された冷媒は、図2に示されるように電池の外部に配置された熱交換器21に導かれ冷却または加熱され、冷却または加熱された冷媒が、前記冷媒通路の第2の領域12の前記冷媒導入口121に導入される。

【0032】導入された冷媒は、前記冷媒導入口121と前記冷媒排出口122を連結する冷媒通路を流れ、そして前記冷媒排出口122から電池の外に排出される。

【0033】電池の外に排出された冷媒は、図2に示されるように電池の外部に配置された熱交換器22に導かれ冷却または加熱され、冷却または加熱された冷媒が、前記冷媒通路の第3の領域13の前記冷媒導入口131に導入される。

【0034】導入された冷媒は、前記冷媒導入口131と前記冷媒排出口132を連結する冷媒通路を流れ、そして前記冷媒排出口132から電池の外に排出される。

【0035】本第1実施形態における温度のプロファイルは、図5(A)および(B)に示されるようになり、図5(A)は、前記外部熱交換器21、22によって降温された場合であり、図5(B)は、前記外部熱交換器21、22によって昇温された場合である。。

【0036】上記作用を奏する第1実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、前記冷媒通路板1に形成されるセルに面する冷媒通路10が複数の領域11、12、13に分割され、冷媒が前記冷媒通路10の各領域11、12、13の一端に形成された前記冷媒導入口111、121、131から導入され前記各領域の他端に形成された前記冷媒排出口112、122、132から排出されるため、前記冷媒通路10の各領域毎の冷媒の温度勾配が異なる温度パターンを可能にするという効果を奏する。

【0037】また第1実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、互いに近接して配設された前記冷媒導入口121、131と前記冷媒排出口112、122とが連通して、分割された前記複数の領域11、12、13が直列的に連絡して冷媒が供給されるとともに、前記熱交換器によって温度制御された冷媒が前記冷媒導入口を介して下流側の領域に供給されるため、セル面における冷媒の非線形の温度勾配のパターンを可能にするとともに、

図5に示されるような鋸歯状または階段状の任意の温度パターンを可能にするという効果を奏する。

【0038】さらに第1実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、上述したように冷媒の非線形の温度勾配のパターンおよび任意の温度勾配のパターンを可能にするので、燃料極と空気極における局部的乾きと局部的湿りすぎを抑え、セル面における電池の内部抵抗、電流密度の分布の均一化を図るという効果を奏する。

【0039】また第1実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、前記冷媒通路10の各領域11、12、13の一端に形成される前記冷媒導入口121、131と、前記各領域の他端に形成される前記冷媒排出口112、122とが、互いに近接して配設されているので、上流側の前記冷媒排出口112、122から排出された冷媒を下流側の前記冷媒導入口121、131に導入するのが容易であるという効果を奏する。

【0040】(第2実施形態) 本第2実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、図6に示されるように冷媒排出口112、122が、電池の外部に配設された流量調整器31、32に連通しているとともに、前記冷媒導入口121、131が、分流器33、34を介して前記冷媒排出口112、122に連通している点が、前記第1実施形態との相違点であり、以下相違点を中心に説明する。

【0041】上記構成より成る本第2実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、前記冷媒排出口112、122が、前記流量調整器31、32に連通しているとともに、前記冷媒導入口121、131が、前記分流器33、34を介して前記冷媒排出口112、122に連通しているため、上流側の前記冷媒排出口112、122から排出された冷媒の通過流量を前記流量調整器31、32によって調整するため、前記分流器33、34を介して下流側の領域12、13の前記冷媒導入口121、131に導入される冷媒の量がそれぞれ減少するように制御されるので、図6に示されるようにセル面における冷媒の温度勾配を領域毎に異なったものとするものである。

【0042】上記作用を奏する第2実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、上流側の前記冷媒排出口112、122から排出された冷媒の通過流量を前記流量調整器31、32によって調整するため、前記分流器33、34を介して下流側の領域12、13の前記冷媒導入口121、131に導入される冷媒の量がそれぞれ減少するように制御されるので、図6に示されるようにセル面における冷媒の温度勾配を領域毎に異なったものとするので、図7に示されるようにセル面における冷媒の非線形の温度勾配のパターンを可能にするという効果を奏する。

【0043】(第3実施形態) 本第3実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、図8および図9に示されるよ

うに下流側の前記冷媒導入口121、131と、上流側の前記冷媒排出口112、122に連通している前記分流器33、34との間に電池の外部に配設された熱交換器41、42がそれぞれ介挿されている点が、前記第2実施形態との相違点であり、相違点を中心に説明する。

【0044】本第3実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、前記冷媒排出口112、122が、前記流量調整器31、32に連通しているとともに、前記冷媒導入口121、131が、前記分流器33、34を介して前記冷媒排出口112、122に連通しているため、上流側の前記冷媒排出口112、122から排出された冷媒の通過流量を前記流量調整器31、32によって調整するため、前記分流器33、34を介して下流側の領域12、13の前記冷媒導入口121、131に導入される冷媒の量がそれぞれ減少するように制御されるとともに、前記熱交換器41、42によって加熱され一定温度だけ昇温させるので、図9に示されるようにセル面における冷媒の温度勾配を領域と領域との境界において階段状に昇温させるとともに領域毎に異なったものとするものである。

【0045】本第3実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、上流側の前記冷媒排出口112、122から排出された冷媒の通過流量を前記流量調整器31、32によって調整するため、前記分流器33、34を介して下流側の領域12、13の前記冷媒導入口121、131に導入される冷媒の量がそれぞれ減少するように制御されるとともに、前記熱交換器41、42によって加熱され一定温度だけ昇温させるので、図10に示されるようにセル面における冷媒の温度勾配を領域と領域との境界において階段状に昇温させるとともに領域毎に異なったものとするので、セル面における冷媒の階段状の非線形の温度勾配のパターンを可能にするという効果を奏する。

【0046】すなわち本第3実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、固体高分子電解質型燃料電池における冷媒の温度勾配の最適化を可能にする冷媒の循環回路の構造を提供するものであり、その構造は、冷媒通路板1において、セルに面する冷媒の通路における冷媒の温度勾配の形成を、上述した燃料極53、54と空気極55、56の圧力、温度、湿度の変化に応じて、セル内部の熱交換に加えて、電池の外部における冷媒流量の調整および熱交換による温度調整をする手段も採用することにより、燃料極53、54と空気極55、56における局部的乾きと局部的湿りすぎを抑え、セル面における電池の内部抵抗、電流密度の分布の均一化を図るものである。

【0047】(第4実施形態) 本第4実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、図11に示されるように下流側の前記冷媒導入口121が、分流器33、34を介して上流側の前記冷媒排出口112、122に連通しているとともに電池の外部に配設された流量調整器31、3



2と熱交換器41、42とに合流器43、44を介して連通している点が、上述した実施形態との相違点であり、以下相違点を中心に説明する。

【0048】本第4実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、前記冷媒排出口112、122が、前記分流量器33、34を介して前記流量調整器31、32および前記熱交換器41、42に連通しているとともに、前記冷媒導入口121、131が、前記合流器43、44を介して前記流量調整器31、32および前記熱交換器41、42に連通しているので、上流側の前記冷媒排出口112、122から排出され前記分流量器33、34によって分流された冷媒の通過流量を前記流量調整器31、32によって調整される。

【0049】前記分流量器33、34によって分流された冷媒が、前記熱交換器41、42によって温度が制御され、前記熱交換器41、42によって温度が制御された前記冷媒と前記流量調整器31、32によって通過流量が調整された前記冷媒とが前記合流器43、44によって合流され、下流側の領域12、13の前記冷媒導入口121、131に導入され、セル面における冷媒の温度勾配を領域と領域との境界において階段状に昇温させるとともに領域毎に異なったものとするものである。

【0050】本第4実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、前記熱交換器41、42によって温度が制御された前記冷媒と前記流量調整器31、32によって通過流量が調整された前記冷媒とが前記合流器43、44によって合流され、下流側の領域12、13の前記冷媒導入口121、131に導入され、セル面における冷媒の温度勾配を領域と領域との境界において階段状に昇温させるとともに領域毎に異なったものとするので、セル面における冷媒の温度勾配を領域と領域との境界において階段状に昇温させるとともに領域毎に異なったものとするので、図9に示される前記第3実施形態の温度勾配のパターンに比べてさらに自由度の高いセル面における冷媒の階段状の非線形の温度勾配のパターンを可能にするとともに、任意の温度勾配のパターンを実現するという効果を奏する。

【0051】また本第4実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、任意の温度勾配のパターンを実現するので、燃料極と空気極における局部的乾きと局部的湿りすぎを抑え、セル面における電池の内部抵抗、電流密度の分布の均一化を図るという効果を奏する。

【0052】すなわち本第4実施形態の固体高分子電解質型燃料電池は、固体高分子電解質型燃料電池における冷媒の温度勾配の最適化を可能にする冷媒の循環回路の構造を提供するものであり、その構造は、冷媒通路板1において、セルに面する冷媒の通路における冷媒の温度勾配の形成を、燃料極53、54と空気極55、56の圧力、温度、湿度の変化に応じて、セル内部の熱交換に加えて、電池の外部における冷媒流量の調整および熱交

換による温度調整をする手段も採用することにより、燃料極53、54と空気極55、56における局部的乾きと局部的湿りすぎを抑え、セル面における電池の内部抵抗、電流密度の分布の均一化を図るものである。

【0053】上述の実施形態は、説明のために例示したもので、本発明としてはそれらに限定されるものでは無く、特許請求の範囲、発明の詳細な説明および図面の記載から当業者が認識することができる本発明の技術的思想に反しない限り、変更および付加が可能である。

【0054】上述の実施形態においては、一例として図4に示されるように冷媒導入口および冷媒排出口を同一面に配置した例について説明したが、本発明としてはそれらに限定されるものでは無く、必要に応じて前記冷媒導入口および冷媒排出口を異なった面に配置することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態における冷媒通路板を示す正面図である。

【図2】本第1実施形態における冷媒通路板および熱交換器の連絡関係を説明するための説明図である。

【図3】本第1実施形態におけるセパレータと電極ユニットの配置を説明する分解断面図である。

【図4】本第1実施形態における燃料電池スタックを示す斜視図である。

【図5】本第1実施形態における2つの温度勾配パターンを示す線図である。

【図6】本発明の第2実施形態における冷媒通路板および流量調整器の連絡関係を説明するための説明図である。

【図7】本第2実施形態における温度勾配パターンを示す線図である。

【図8】本発明の第3実施形態における冷媒通路板、熱交換器および流量調整器の連絡関係を説明するための説明図である。

【図9】本第3実施形態における電池の外部に配設された熱交換器および流量調整器の配置関係を説明するための説明図である。

【図10】本第3実施形態における温度勾配パターンを示す線図である。

【図11】本発明の第4実施形態における冷媒通路板、熱交換器および流量調整器の連絡関係を説明するための説明図である。

【図12】従来における冷媒通路板および冷媒通路を示す正面図である。

【符号の説明】

1 冷媒通路板

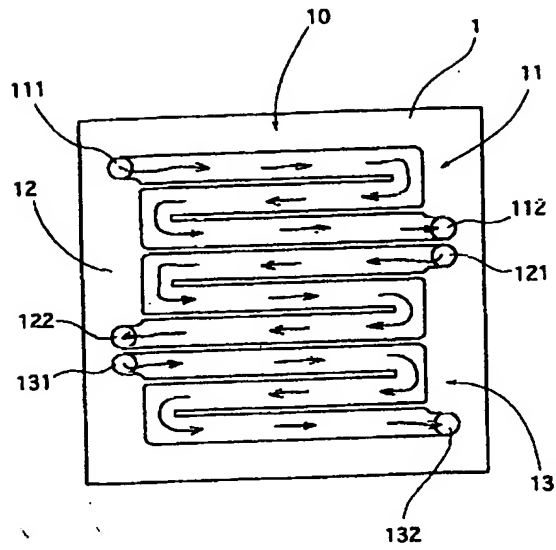
10 冷媒通路

11、12、13 領域

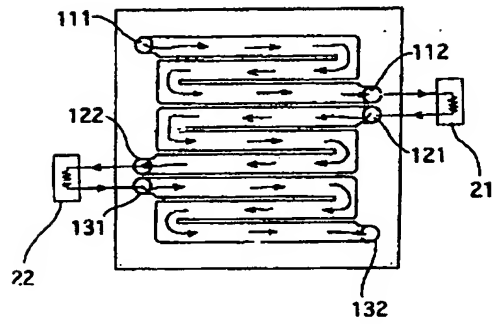
111、121、131 冷媒導入口

112、122、132 冷媒排出口

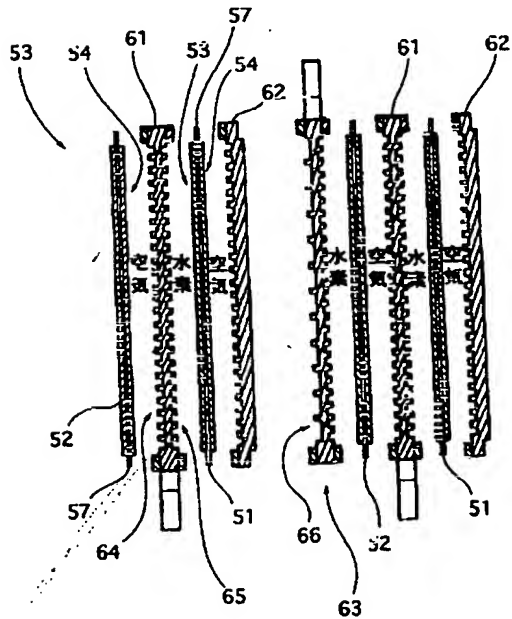
【圖1】



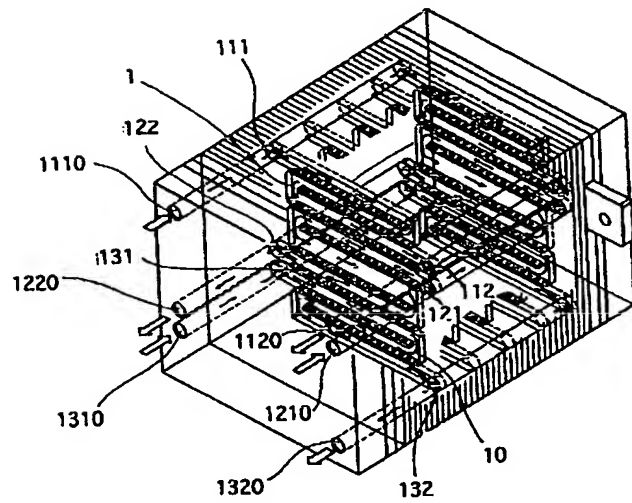
【圖2】



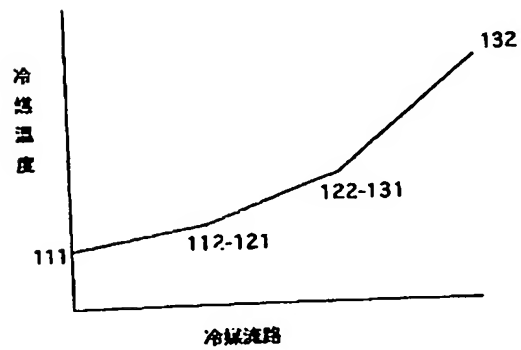
【圖3】



【圖4】



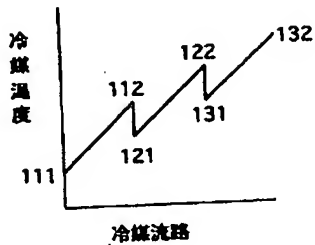
【圖7】



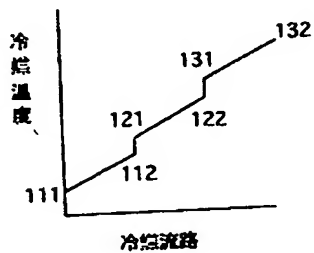


【圖5】

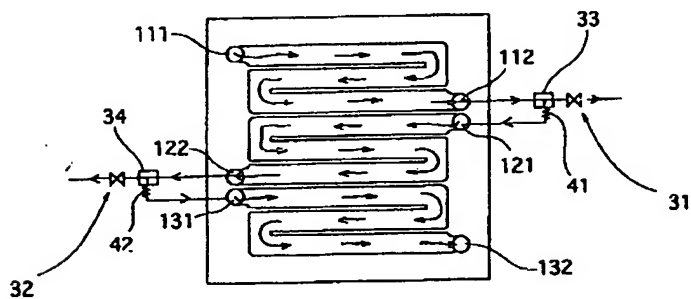
(A)



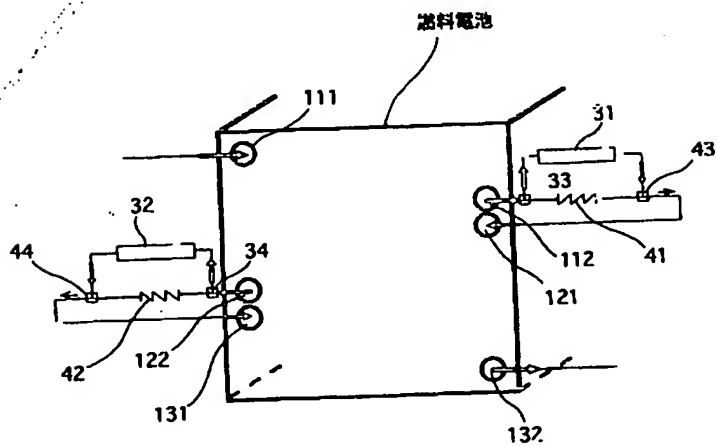
(B)



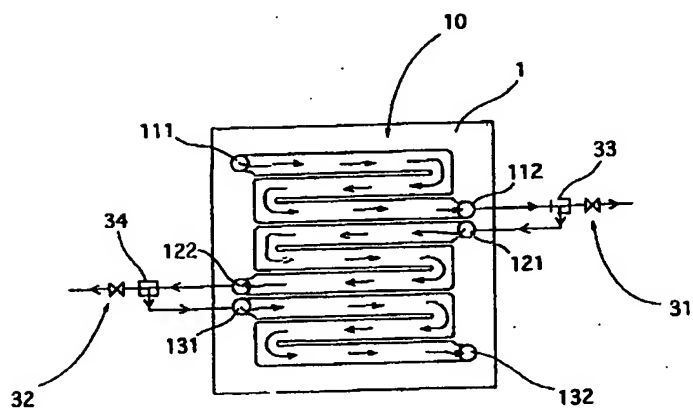
【圖8】



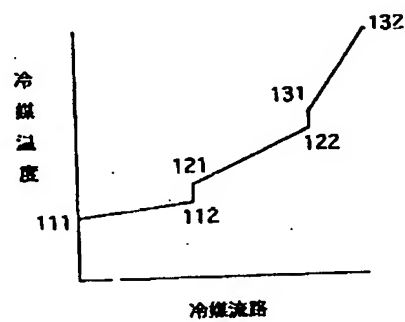
【圖11】



【圖6】

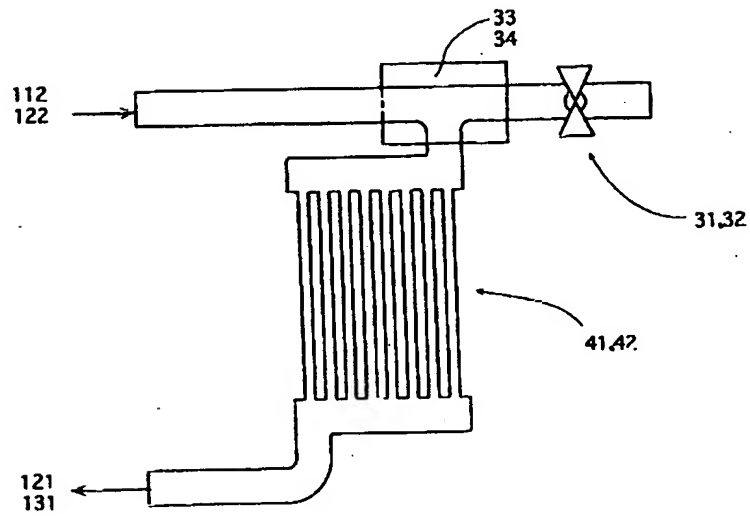


【圖10】



(9) 開2001-43871 (P2001-43871A)

【図9】



【図12】

